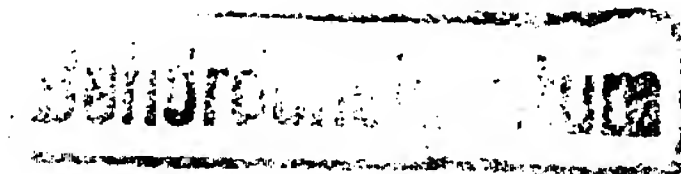




DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 30 33 685.7-15  
8. 9. 80  
19. 3. 81



DE 30 33 685 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
10.09.79 JP P115212-79

⑦① Anmelder:  
Hitachi, Ltd., Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:  
Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.; Beetz  
jun., R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.; Heidrich, U.,  
Dipl.-Phys. Dr.jur., Pat.- u. Rechtsanw.; Timpe, W.,  
Dipl.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.; Schmitt-Fumian, W.,  
Privatdozent, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000  
München

⑦② Erfinder:  
Otsuka, Yasuo; Sakazume, Akio; Kunugi, Yoshifumi,  
Yokohama, JP; Miyazaki, Katsumi; Sekine, Yoji, Tochigi, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Rohrgebläse für Klimaanlage**

DE 30 33 685 A 1

BEETZ-LAMPRECHT-BEETZ  
Steinsdorfstr. 10 · D-8000 München 22  
Telefon (089) 22 72 01 - 22 72 44 - 29 59 10  
Telex 5 22 048 - Telegramm Allpatent München

3033685

Patentanwälte  
Zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt  
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.  
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT  
Dr.-Ing. R. BEETZ jr.  
Rechtsanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. U. HEIDRICH  
Dr.-Ing. W. TIMPE  
Dipl.-Ing. J. SIEGFRIED  
Priv.-Doz. Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. W. SCHMITT-FUMIAN

81-31.389P(31.390H)

8. September 1980

### A n s p r ü c h e

1. Rohrgebläse zum Einsatz in der Außeneinheit einer zweiteiligen Klimaanlage, mit
- einer Mehrzahl identisch ausgebildeter Schaufeln, die an einer Nabe gesichert sind, wobei jede Schaufel aufweist:
    - einen Abschnitt nahe ihrer Außenkante,
    - einen Abschnitt nahe ihrer Vorderkante, und
    - einen Abschnitt nahe ihrer Hinterkante, und
  - wobei der nahe der Vorderkante befindliche Abschnitt eine konkave Fläche aufweist,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß der nahe der Außenkante (72) der Schaufel (71) befindliche Abschnitt (75) im Querschnitt im wesentlichen S-förmig geschnitten ist durch einen Bogen eines gedachten Kreises, dessen Mitte an der Mittenachse (0) der Nabe (10) liegt, und einen Umkehrpunkt (11) oder geraden Abschnitt zwischen der Vorderkante (73) und der Hinterkante (74) der Schaufel (71) aufweist, und
  - daß die Oberfläche (78) der Schaufel (71) zwischen dem Umkehrpunkt (11) oder geraden Abschnitt und der Vorderkante (73) konkav und zwischen dem Umkehrpunkt (11) oder geraden Abschnitt und der Hinterkante (74) konvex ist.

81-(A 4981-01)-Schö

130012/0870

2. Rohrgebläse nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der Abschnitt (77) nahe der Hinterkante (74) der Schaufel (71) im Querschnitt bogenförmig längs einer zur Mittenachse (0) der Nabe (10) senkrecht verlaufenden Ebene geschnitten ist und den Umkehrpunkt (11) durchsetzt, und daß seine Oberfläche (78) konvex geformt ist.

3. Rohrgebläse nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der Abschnitt (77) nahe der Hinterkante (74) der Schaufel (71) im Querschnitt bogenförmig längs einer Ebene geschnitten ist, die zur Mittenachse (0) der Nabe (10) senkrecht verläuft, und einen willkürlich gewählten Punkt an dem geraden Abschnitt des S-förmigen Abschnitts (75) durchsetzt, und daß seine Oberfläche (78) konvex geformt ist.

HITACHI, LTD.

5-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku,  
Tokyo, Japan

### Rohrgebläse für Klimaanlage

Die Erfindung bezieht sich auf eine Klimaanlage, insbesondere zum Einsatz in der Außeneinheit einer Klimaanlage.

Es ist eine zweiteilige Klimaanlage bekannt, die eine Inneneinheit, die in einem Raum angeordnet ist, und eine Außeneinheit, die im Freien angeordnet ist, umfaßt, wobei beide Einheiten durch Leitungen zum Erwärmen oder Kühlen der Raumluft miteinander verbunden sind. Normalerweise umfaßt die Inneneinheit einen Wärmetauscher zum Erwärmen oder Kühlen der Raumluft und ein Gebläse, das die Raumluft zum Wärmetauscher fördert, und die Außeneinheit umfaßt einen Wärmetauscher, der der Außenluft entweder Wärme entzieht oder sie erwärmt, ein Gebläse zum Fördern der Außenluft zum Wärmetauscher, und einen Verdichter zum Fördern eines Kühlmittels im Kreislauf zu den Wärmetauschern der Außen- und der Inneneinheit. In beiden Einheiten wird die Wärmeübertragungsfähigkeit durch ein erhöhtes den Wärmetauschern zugeführtes Luftvolumen verbessert. Andererseits erfordert eine Steigerung der den Wärmetauschern zugeführten Luftmengen durch die Gebläse eine Vergrößerung der Gebläsemotoren, wodurch sich wiederum der

130012/0870

Stromverbrauch der Gebläse erhöht. Ferner ergibt sich durch eine Steigerung des von den Gebläsen geförderten Luftvolumens eine erhöhte Geräuschentwicklung. Die einem Gebläse zugeführte Luftmenge wird somit so gewählt, daß ein Wärmetauscher eine zufriedenstellende Leistung erbringen kann, während gleichzeitig die Geräuschentwicklung durch den Gebläsemotor und der Stromverbrauch des Gebläsemotors kleingehalten werden. Im Fall der Außeneinheit einer zweiteiligen Klimaanlage befindet sich jedoch häufig ein Hindernis in der Nähe, das den Luftdurchgang behindern kann, und die Anwesenheit eines Hindernisses kann eine Verminderung der durch das Gebläse zum Wärmetauscher geförderten Luftmenge bewirken, wodurch die Leistungsfähigkeit des Wärmetauschers vermindert wird.

Fig. 1 ist eine horizontale Schnittansicht durch die Außeneinheit einer bekannten Klimaanlage, mit einem Verdichter 2, einem Wärmetauscher 4, einem Gebläsemotor 7 und einem am Gebläsemotor 7 mittels einer Nabe 10 gesicherten Gebläse 6. Der Verdichter 2, der Wärmetauscher 4 und der Gebläsemotor 7 sind in einem Gehäuse 1 untergebracht, und das Gebläse 6 wird durch den Gebläsemotor 7 getrieben. Der Verdichter 2 im Gehäuse 1 ist von einer schalldämmenden Wand 3 umschlossen, so daß das von ihm erzeugte Geräusch nicht nach außen dringt. Das Gehäuse 1 weist in einem dem Wärmetauscher 4 zugewandten Abschnitt ein Saugluftgitter 5 auf, durch das Luft angesaugt wird. Eine ringförmige Gebläseführung 8 ist im Gehäuse 1 angeordnet und umschließt das Gebläse 6, und an der Vorderseite des Gebläses 6 ist ein Austrittsgitter 9 vorgesehen, durch das Luft gefördert wird. In der so aufgebauten Außeneinheit wird die Luft in Richtung der Pfeile  $A_1$  durch das Ansauggitter 5 in die Einheit gesaugt, wo sie durch den Wärmetauscher 4 strömt, das Gebläse in Richtung der Pfeile  $A_2$  durchsetzt und durch das Austrittsgitter 9 der Einheit nach außen gefördert wird.

Wenn die Luft durch den Wärmetauscher 4 strömt, erfolgt eine Wärmeübertragung zwischen der Luft und dem im Wärmetauscher 4 strömenden Kühlmittel. Bei dieser bekannten Außeneinheit strömt die Luft parallel zur Rotationsachse des Gebläses, wie durch die Pfeile  $A_1$  und  $A_2$  angegeben ist.

Nach Fig. 2 umfaßt das Gebläse der bekannten Außeneinheit die Nabe 10 und vier gleich geformte Schaufeln 61. Die Schaufeln 61 sind zur zylindrischen Nabe 10 geneigt (vgl. Fig. 3) angeordnet, und zwar über einen Schaufelabschnitt 65 nahe dem Außenrand 64 der Schaufel 61. Jede Schaufel 61 ist im Querschnitt bogenförmig. Nach der Schnittansicht von Fig. 3 ist die Schaufel 61 in Form eines Bogens eines gedachten Kreises geschnitten, dessen Mitte an der Mittenachse 0 der Nabe 10 liegt und der in einer Geraden abgewickelt ist. Wenn also das Gebläse 6 in Richtung eines Pfeils R in Fig. 2 umläuft, fängt eine Vorderkante 63 jeder Schaufel 61 Luft ein, und die von der Schaufel 61 eingefangene Luft strömt längs der Oberfläche der Schaufel 61 zu einer Hinterkante 64, von der die Luft in Richtung der Pfeile  $A_2$  abgefördert wird. Bei jeder Schaufel 61 ist ein nahe der Vorderkante 63 befindlicher Abschnitt 66 und ein nahe der Hinterkante 64 befindlicher Abschnitt 67 so geformt, daß (vgl. die Querschnitte von Fig. 4 und Fig. 5) die Abschnitte 66 und 67 im Außenrandbereich 62 im Verlauf von der Nabe 10 zum Außenrand 62 aufwärts geneigt sind. Jede Schaufel 61 ist gewölbt und weist eine konkave Oberseite 68 und eine konvexe Unterseite 69 auf. Die Schnittansichten der Fig. 4 und 5 zeigen jeweils die Schaufel 61 längs einer Ebene geschnitten, die zur Mittenachse 0 der Nabe 10 senkrecht verläuft. Die Oberfläche jeder Schaufel 61 dient zum Fördern von Luft, und die Unterfläche 69 ist dem Wärmetauscher 4 zugewandt. Bei dieser Ausbildung der Schaufel 61 wird die von der Vorderkante 63 mitgenommene Luft daran gehindert, zur Außenkante 62 zu strömen. Infolgedessen strömt die aus dem Gebläse 6 austretende Luft

im wesentlichen vollständig parallel zur Rotationsachse des Gebläses 6, vgl. die Pfeile  $A_2$  in Fig. 1). Dabei ist bekannt, daß eine dieses Gebläse 6 einsetzende Klimaanlage einen hohen Wirkungsgrad hat.

Trotzdem hat das bekannte Gebläse 6 einen Nachteil. Wenn die Außeneinheit der zweiteiligen Klimaanlage in einer Stellung befestigt ist, in der vor dem Gebläse 6 ein Hindernis 12 liegt (vgl. die Strichlinien in Fig. 1), wird die vom Gebläse 6 geförderte Luftmenge stark vermindert. D. h., wenn das Gebläse einen erhöhten Druckverlust aufweist, wird die vom Gebläse geförderte Luftmenge stark vermindert. Eine Verminderung der geförderten Luftmenge bewirkt eine Verminderung der den Wärmetauscher 4 durchsetzenden Luftmenge, so daß die Wärmeübertragungsfähigkeit des Wärmetauschers 4 herabgesetzt wird. Da ferner der vom Gebläse 6 abgegebene Luftstrom auf das Hindernis 12 auftrifft, wird ein starkes Geräusch erzeugt. Es ist daher bisher üblich, eine Stellung zu wählen, in der kein Hindernis vorhanden ist, wenn die Außeneinheit einer bekannten Klimaanlage montiert wird.

Die vorliegende Erfindung wurde entwickelt, um das genannte Problem des bekannten Gebläses zu beseitigen. Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung eines verbesserten Rohrgebläses zum Einsatz in der Außeneinheit einer zweiteiligen Klimaanlage, wobei die vom Gebläse geförderte Luftmenge nicht vermindert wird, wenn im Strömungsweg eines aus dem Gebläse austretenden Luftstroms ein Hindernis liegt, und wobei das Geräusch, das durch Auftreffen der geförderten Luft auf das Hindernis entsteht, sehr gering ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Rohrgebläse nach der Erfindung dadurch gelöst, daß das Gebläse Schaufeln aufweist, wobei ein Abschnitt jeder Schaufel nahe einer Außenkante der Schaufel im Querschnitt im wesentlichen S- oder wellenförmig ausgebildet ist; dieser Abschnitt ist bogenförmig so geschnitten, daß die Mittenachse der Nabe die Mitte eines gedachten Kreises bildet, von dem der Bogen ein Teil ist. D. h., der Abschnitt nahe der Außenkante jeder Schaufel ist im Querschnitt so geformt, daß zur Vorderkante hin seine Oberseite konvex und seine Unterseite konkav und zur Hinterkante seine Oberseite konkav und seine Unterseite konvex ist. Somit ergibt sich zwischen den konvexen und konkaven Oberflächenabschnitten ein Umkehrpunkt bzw. gerader Abschnitt. Bei jeder Schaufel ist ein nahe der Hinterkante liegender Abschnitt von der Nabe zur Außenkante verlaufend bogenförmig. Im Vergleich zu dem entsprechenden Abschnitt einer bekannten Schaufel ist jedoch die Richtung des Bogens umgekehrt, und dieser Abschnitt hat eine konvexe Oberseite und eine konkave Unterseite. Ein Abschnitt jeder Schaufel nahe der Vorderkante hat eine konkave Oberseite und eine konvexe Unterseite, wie das bei dem entsprechenden Abschnitt der bekannten Schaufel der Fall ist.

Aufgrund der angegebenen Konstruktion der Schaufeln fördert das Gebläse nach der Erfindung Luft parallel zur Rotationsachse des Gebläses und auch in eine Richtung, in der die Luft von der Rotationsachse des Gebläses wegströmt. D. h., dadurch, daß der nahe der Außenkante jeder Schaufel liegende Abschnitt im Querschnitt S- oder wellenförmig ist und der Abschnitt jeder Schaufel nahe der Hinterkante eine konvexe Fläche aufweist, wird die Luft von der Schaufel durch die Außenkante abgefördert und strömt von der Rotationsachse des Gebläses weg. Infolgedessen erhöht sich das von der Umlaufrichtung wegströmende Luftvolumen auch dann, wenn sich vor dem Gebläse ein Hindernis befindet,

und das Strömen der Luft parallel zur Rotationsrichtung des Gebläses wird verhindert. Somit wird durch die Anwesenheit eines Hindernisses höchstens eine geringe Änderung des vom Gebläse abgeführten Luftvolumens bewirkt.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittansicht durch eine Außeneinheit einer bekannten zweiteiligen Klimaanlage;
- Fig. 2 eine Vorderansicht des Gebläses der Außeneinheit nach Fig. 1 in Richtung eines Pfeils B;
- Fig. 3 eine Schnittansicht III-III nach Fig. 2, wobei eine Schaufel des Gebläses von Fig. 2 in Form eines Bogenabschnitts eines gedachten Kreises, mit der Mitte an der Mittenachse der Nabe und in Form einer Geraden abgewickelt, geschnitten ist;
- Fig. 4 eine Schnittansicht IV-IV nach Fig. 2, wobei die Schaufel längs einer zur Mittenachse der Nabe senkrechten Ebene geschnitten ist;
- Fig. 5 eine Schnittansicht V-V nach Fig. 2, wobei die Schaufel längs einer zur Mittenachse der Nabe senkrechten Ebene geschnitten ist;
- Fig. 6 eine Schnittansicht durch die Außeneinheit einer zweiteiligen Klimaanlage, in der das Rohrgebläse nach der Erfindung vorgesehen ist;
- Fig. 7 eine Seitenansicht des Rohrgebläses nach der Erfindung;
- Fig. 8 eine Vorderansicht des Rohrgebläses nach der Erfindung, gesehen in Richtung eines Pfeils K in Fig. 6;

- Fig. 9 eine Schnittansicht IX-IX nach Fig. 8, wobei die Gebläseschaufel in Form eines Bogenabschnitts eines gedachten Kreises, dessen Mitte an der Mittenachse der Nabe liegt, als Gerade abgewickelt, geschnitten ist;
- Fig. 10 eine Schnittansicht X-X nach Fig. 8, wobei die Gebläseschaufel längs einer zur Mittenachse der Nabe senkrechten Ebene geschnitten ist; und
- Fig. 11 eine Schnittansicht XI-XI nach Fig. 8, wobei die Gebläseschaufel längs einer zur Mittenachse der Nabe senkrechten Ebene geschnitten und als Gerade abgewickelt ist.

Fig. 6 zeigt die Außeneinheit einer zweiteiligen Klimaanlage, die das Rohrgebläse nach der Erfindung verwendet. Ebenso wie das bekannte Gebläse ist das Gebläse 60 an dem Gebläsemotor 7 durch die Nabe 10 gesichert, und der Verdichter 2, der Wärmetauscher 4 und der Gebläsemotor 7 sind im Gehäuse 1 angeordnet. Bei einer Außeneinheit mit dem Rohrgebläse 60 strömt die Luft entsprechend den Pfeilen A durch das Ansauggitter 5 in die Außeneinheit und durchsetzt den Wärmetauscher 4. Anschließend strömt die Luft durch das Gebläse 60 (vgl. die Pfeile  $A_2$  und  $A_3$ ) und wird aus der Einheit durch das Austrittsgitter 9 nach außen abgefördert. Nach Fig. 6 wird die Luft aus dem Gebläse 60 in einem Luftstrom, der parallel zur Rotationsachse des Gebläses 60 verläuft (vgl. die Pfeile  $A_2$ ), und in einem Luftstrom, der von der Rotationsachse des Gebläses 60 wegverläuft (vgl. die Pfeile  $A_3$ ), abgegeben.

Nach den Fig. 7 und 8 umfaßt das Gebläse 60 die Nabe 10 und vier identisch ausgebildete Schaufeln 71. Die Schaufeln 71 sind in bezug auf die Nabe 10 geneigt befestigt. Fig. 9 zeigt im Querschnitt einen Abschnitt 75 nahe einem Außenrand 72 jeder Schaufel 71, der in Form eines Bogens eines gedachten Kreises geschnitten ist, dessen Mitte an der Mittenachse 0 der Nabe liegt und der in Form einer Geraden abgewickelt ist. Somit hat die Schaufel 71 im Querschnitt im wesentlichen S- oder Wellenform, wobei ein Abschnitt der Schaufel nahe der Vorderkante 73 eine konvexe Oberseite 78 und eine konkave Unterseite 79 und ein Abschnitt nahe einer Hinterkante 74 eine konkave Oberseite 78 und eine konvexe Unterseite 79 aufweist. Ein Wendepunkt 11 oder gerader Abschnitt liegt in der Mitte zwischen der Vorderkante 73 und der Hinterkante 74. Von der Oberseite 78 wird die Luft abgefördert, und die Unterseite 79 ist dem Wärmetauscher 4 zugewandt. Während also das Gebläse 60 in Richtung eines Pfeils R in Fig. 8 umläuft, fängt die Vorderkante 73 jeder Schaufel 71 Luft ein, und die so eingefangene Luft strömt längs der Oberseite 78 der Schaufel 71 zur Hinterkante 74, von der sie in Richtung des Pfeils  $A_2$  abgefördert wird. Die die Hinterkante 74 erreichende Luft wird in Richtung des Pfeils  $A_3$  abgefördert.

Wenn ein Abschnitt 77 jeder Schaufel 71 nahe der Hinterkante 74 längs einer zur Mittenachse 0 der Nabe 10 senkrecht verlaufenden Ebene geschnitten ist und den Wendepunkt 11 oder einen willkürlich gewählten Punkt an dem geraden Abschnitt durchsetzt, hat der Abschnitt 77 im Querschnitt Bogenform mit der konvexen Oberseite 78 und der konkaven Unterseite 79.

Damit strömt ein Teil der von jeder Schaufel 71 mitgenommenen Luft zur Außenkante 72 und wird von dort in Richtung des Pfeils  $A_3$  oder von der Mittenachse 0 der Nabe 10 weg abgefördert. Ein Abschnitt 76 jeder Schaufel 71 nahe der Vorderkante 73 hat (vgl. Fig. 11, Schnittlinie XI-XI) die konvexe Oberseite 78 und die konkave Unterseite 79, die auch bei der Schaufel 61 nach dem Stand der Technik vorhanden sind. Damit strömt die durch den Abschnitt 76 jeder Schaufel 71 abgeförderte Luft parallel zur Rotationsachse des Gebläses 60 wie im Fall der Schaufel 61 des bekannten Gebläses.

Nachstehend werden die Ergebnisse von Versuchen erläutert, die mit der Schaufel 71 des Gebläses 60 durchgeführt wurden. Dabei wird der Radius von der Mittenachse 0 der Nabe 10 zur Außenkante 72 der Schaufel 71 mit  $D$  bezeichnet. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die Schaufel 71 so geformt sein sollte, daß sie in einem Schaufelbereich zwischen  $0,7 D$  und  $0,9 D$  im Querschnitt S-förmig (wellenförmig) wie in Fig. 9 ist. Wenn ein Abschnitt der Schaufel 71 zwischen  $0,7 D$  und  $0,9 D$  nicht S- oder wellenförmigen Querschnitt hatte, wurde das Volumen der in Richtung  $A_3$  strömenden Luft vermindert.

In Fig. 9 ist die Länge zwischen der Vorderkante 73 und der Hinterkante 74 mit  $l$  und die Länge zwischen der Hinterkante 74 und dem Umkehrpunkt 11 oder geraden Abschnitt mit  $\Delta l$  bezeichnet. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß das Verhältnis  $\Delta l/l$  zwischen 0,2 und 0,5 liegen sollte. D. h., der Wendepunkt 11 wird vorteilhafterweise so gewählt, daß das Verhältnis  $\Delta l/l$  zwischen 0,2 und 0,5 liegt. Wenn das Verhältnis kleiner als 0,2 war, wurde das Volumen der in Pfeilrichtung  $A_3$  strömenden Luft verringert. Wenn es größer als 0,5 war, wurde die von der Vorderkante 73 mitgenommene Luft nicht in Pfeilrichtung  $A_2$ ,

sondern in Pfeilrichtung  $A_3$  abgefördert. Diese Luft trifft auf die Gebläseführung 8 auf und kann aus der Einheit nicht nach außen abgefördert werden, wodurch sich eine Verminderung des vom Gebläse abgegebenen Luftvolumens und eine verstärkte Geräuschentwicklung ergeben.

Die Lage des höchsten Punkts des Abschnitts 77 der Schaufel 71, die bogenförmig längs einer zur Mittenachse 0 oder Nabe 10 senkrechten Ebene geschnitten ist und durch den Wendepunkt 11 verläuft, sei mit P bezeichnet (vgl. Fig. 10), und der Abstand zwischen P und der Mittenachse 0 sei mit d bezeichnet. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß das Verhältnis des Abstands d zum Radius D des Gebläses 60 bzw. das Verhältnis  $d/D$  zwischen 0,3 und 0,6 liegen sollte. Die Lage von P wird vorteilhafterweise so gewählt, daß  $d/D$  zwischen 0,3 und 0,6 liegt. Wenn die Lage des höchsten Punkts P so gewählt wurde, daß  $d/D$  zwischen 0,3 und 0,6 lag, wurde der Luftstrom in die von der Rotationsachse des Gebläses 60 wegführende Richtung oder in Pfeilrichtung  $A_3$  unterstützt und sein Volumen vergrößert. Selbst wenn vor dem Gebläse 60 ein Hindernis lag, ergab sich keine Volumenverminderung der vom Gebläse 60 abgeförderten Luft, und der Geräuschpegel stieg nicht.

Die Höhe des höchsten Punkts X in Fig. 10 sei mit X angenommen. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die Höhe X oder der höchste Punkt P so gewählt sein sollte, daß das Verhältnis der Höhe X zum Radius D, also  $X/D$ , zwischen 0,04 und 0,16 liegt. D. h., vorteilhafterweise wird die Höhe X des höchsten Punkts P so gewählt, daß  $X/D$  zwischen 0,04 und 0,16 liegt. Wenn  $X/D$  größer als 0,16 war, wurde zwischen dem höchsten Punkt P und der Außenkante 72 ein Wirbelstrom erzeugt, wodurch das von der Schaufel 71 abgeförderte Luftvolumen vermindert und der Geräuschpegel erhöht wurde. Wenn  $X/D$  kleiner als 0,04 war, ergab sich eine Verminderung des Luftvolumens in Richtung  $A_3$ .

Aus der vorstehenden Erläuterung ist ersichtlich, daß das angegebene Rohrgebläse zum Einsatz in einer Klimaanlage gegenüber dem Stand der Technik unterschiedlich ausgebildete Schaufeln aufweist. Jede Schaufel umfaßt einen Abschnitt nahe der Außenkante der im Querschnitt S- oder wellenförmigen Schaufel mit einer konkaven Fläche nahe der Vorderkante und einer konvexen Fläche nahe der Hinterkante der Schaufel, und einen Abschnitt nahe der Hinterkante, der bogenförmig ist und eine konvexe Fläche aufweist. Durch diese Konstruktionsmerkmale der Gebläseschaufeln wird erreicht, daß die von dem Gebläse abgegebene Luft nicht nur parallel zur Rotationsachse des Gebläses, sondern auch in eine von dieser Rotationsachse wegführende Richtung strömt. Selbst wenn also vor der Außeneinheit der Klimaanlage ein Hindernis vorhanden ist oder die Außeneinheit in einer Lage montiert ist, in der vor dem Gebläse ein Hindernis liegt, ergibt sich keine Verminderung des Volumens der vom Gebläse abgeführten Luft und keine Erhöhung des Geräuschpegels.

-14-

Leerseite

3033685

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

30 33 685  
F 04 D 17/00  
8. September 1980  
19. März 1981

- 17 -

FIG. 1

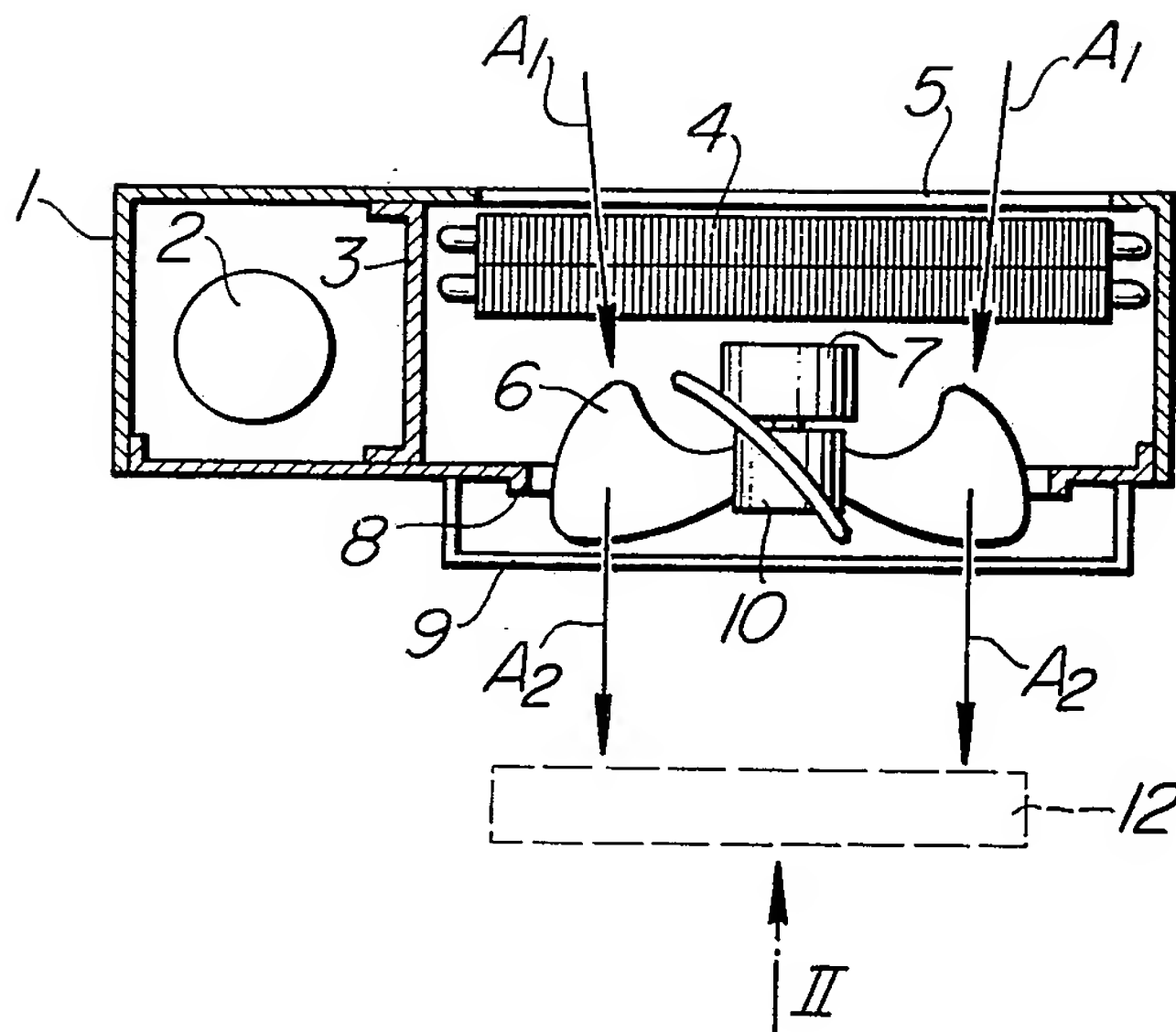
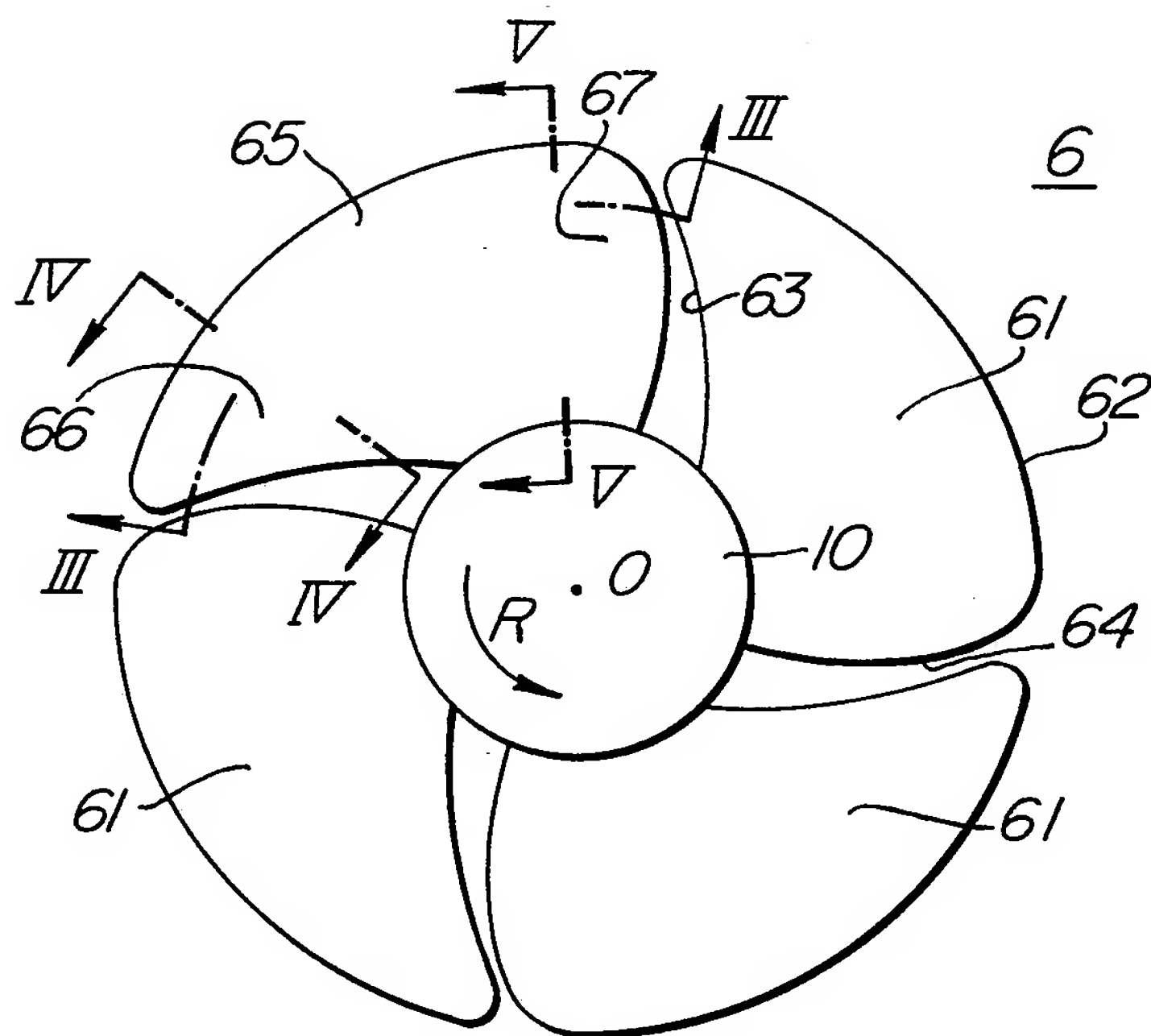


FIG. 2



130012/0870

- 15 -

FIG. 3

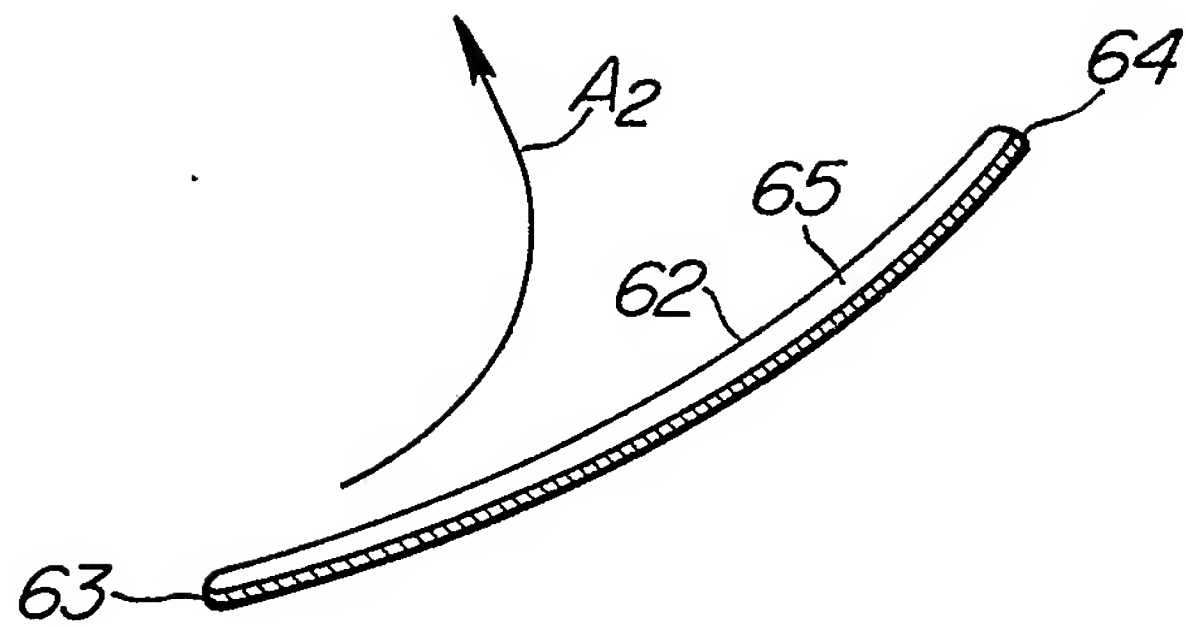


FIG. 4

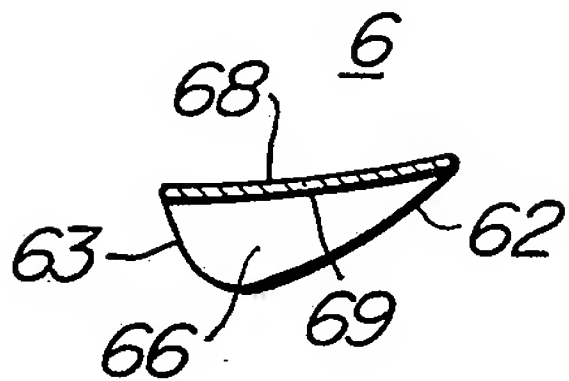


FIG. 5

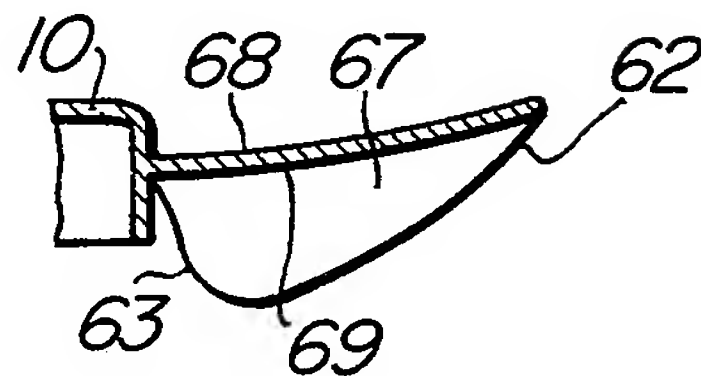


FIG. 6

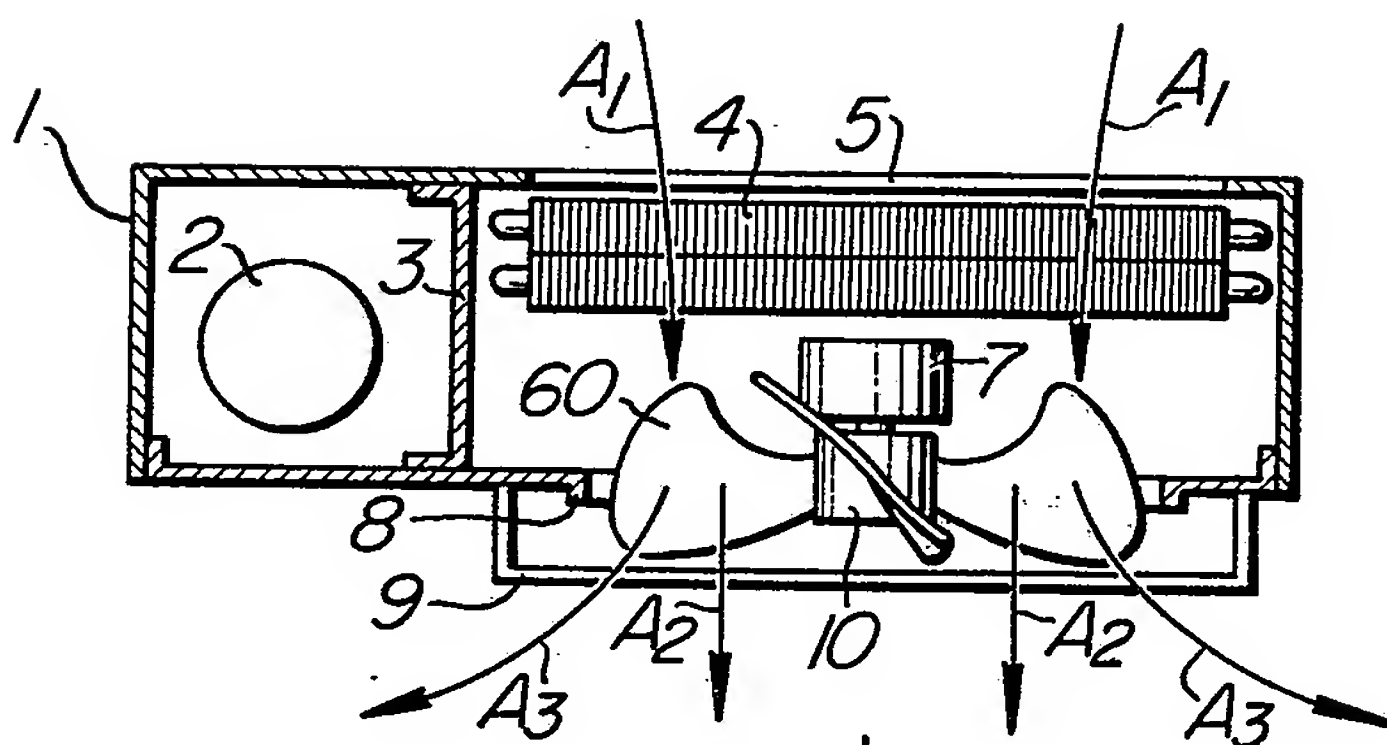
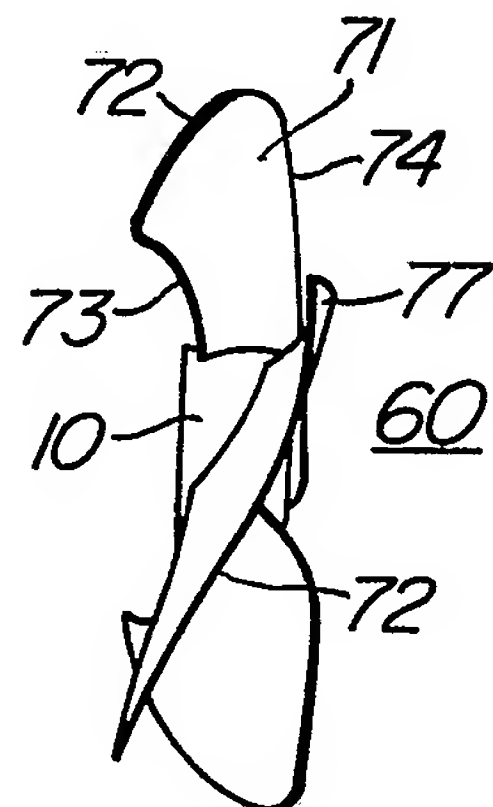


FIG. 7



-16-

FIG. 8

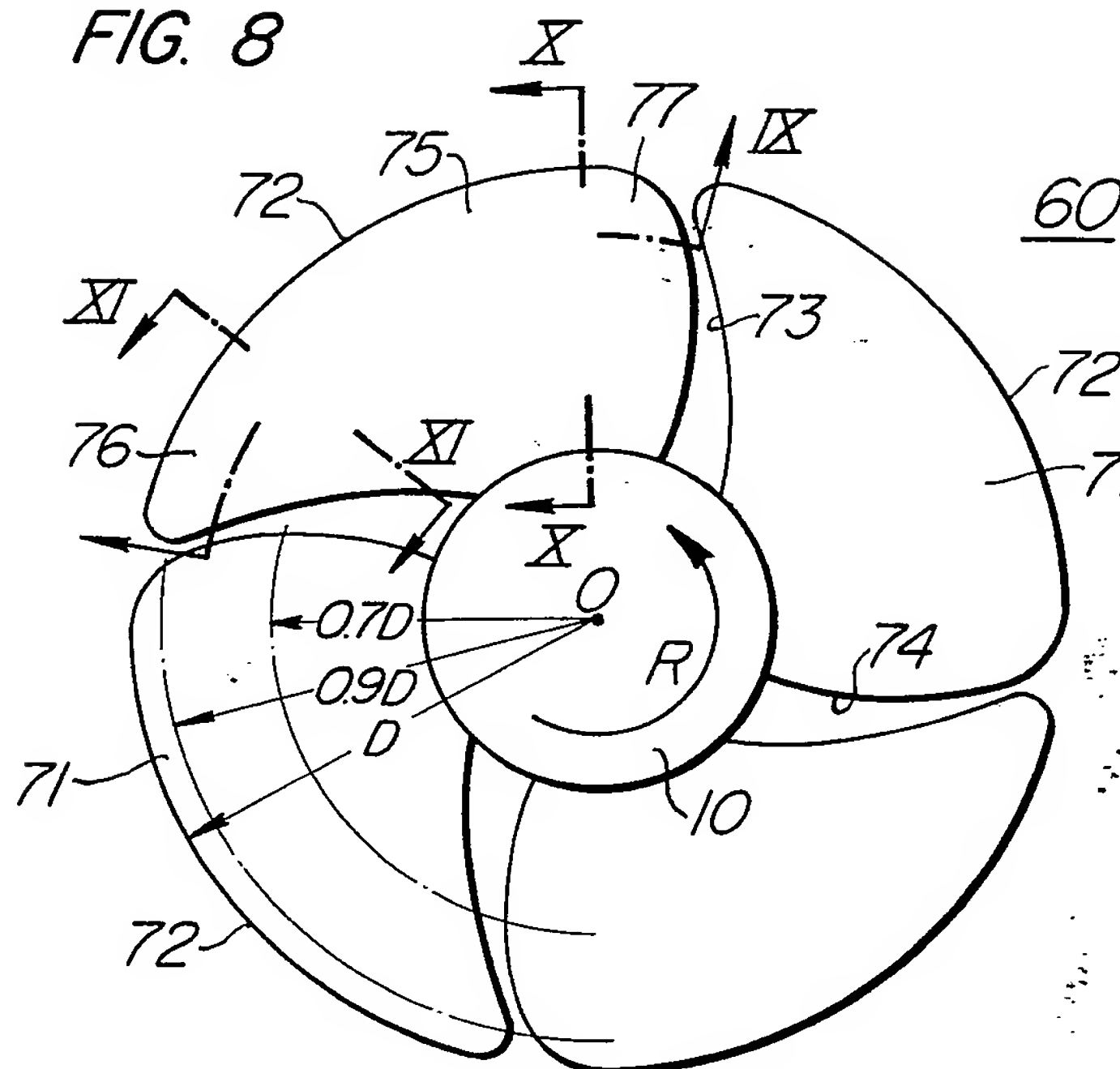


FIG. 9

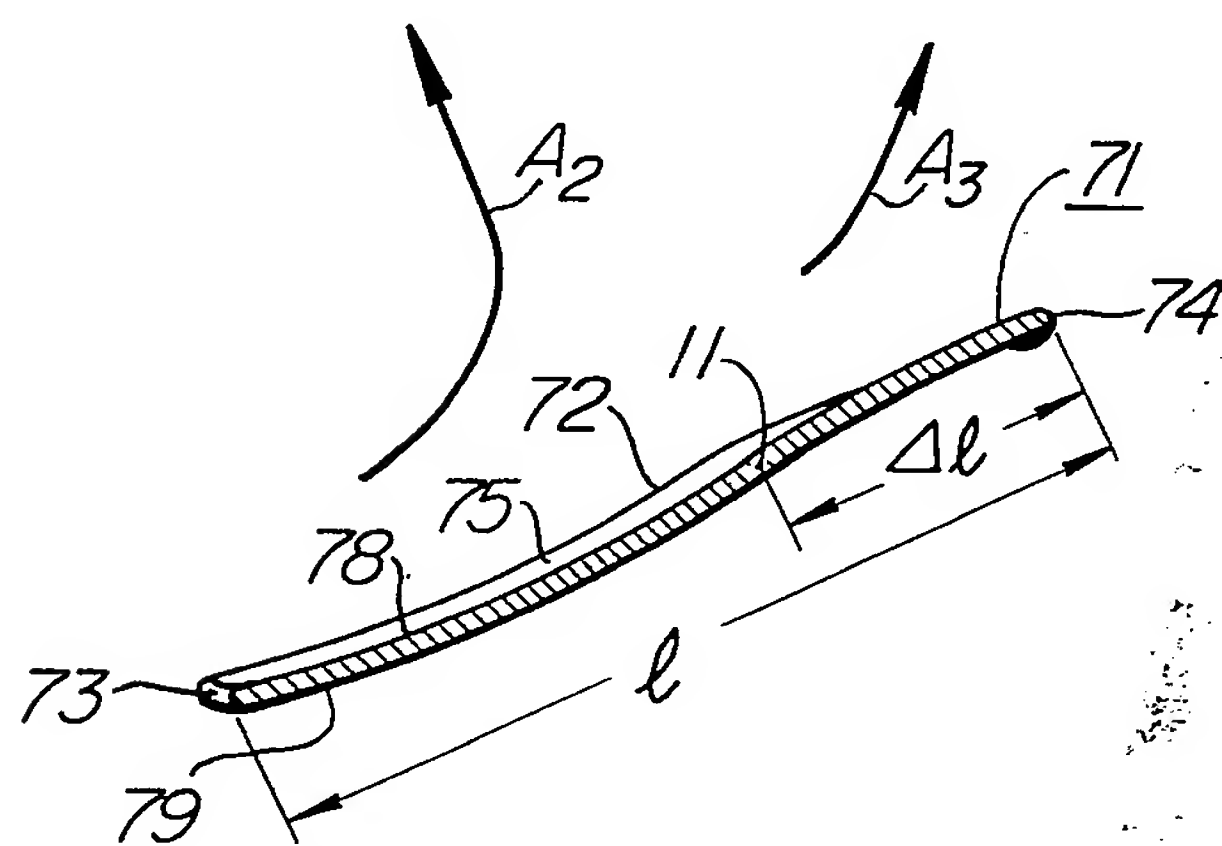
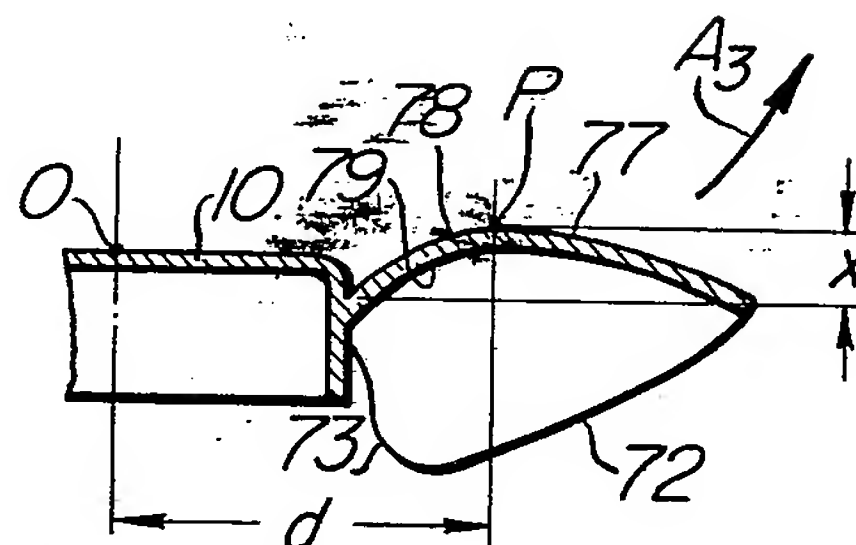


FIG. 10



**DERWENT-ACC-NO:** 1981-C6831D

**DERWENT-WEEK:** 198521

*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Axial inflow cooling air impeller  
for air conditioner has blades  
with specified contour to produce  
outflow component in radial  
direction

**INVENTOR:** KUNUGI Y; MIYAZAKI K ; OTSUKA Y ;  
SAKAZUME A ; SEKINE Y

**PATENT-ASSIGNEE:** HITACHI LTD[HITA]

**PRIORITY-DATA:** 1979JP-115212 (September 10, 1979)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 3033685 A	March 19, 1981	DE
DE 3033685 C	May 15, 1985	DE

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 3033685A	N/A	1980DE- 3033685	September 8, 1980
DE 3033685C	N/A	1980DE- 3033685	September 8, 1980

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC</b>	<b>DATE</b>
CIPS	F04D29/38	20060101
CIPS	F24F1/00	20060101
CIPS	F24F5/00	20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 3033685 A**BASIC-ABSTRACT:**

The impeller (60) is intended for moving the cooling air through the heat exchanger of an air-conditioning unit. It comprises a hub (10) with a number of blades (71) each having a segment (75) near its tip edge (72), a leading edge (73), and a trailing edge (74).

The tip segment region (75) has an S-shaped cross-section along a circular arc (between 0.7 and 0.9D) about the impeller centre (O). This cross-section has a point of inflexion or a flat portion between leading (73) and trailing (74) edges. The blade surface from this point or portion to the leading edge is concave and to the trailing edge convex.

**TITLE-TERMS:** AXIS INFLOW COOLING AIR IMPEL  
CONDITION BLADE SPECIFIED CONTOUR  
PRODUCE OUTFLOW COMPONENT RADIAL  
DIRECTION

**DERWENT-CLASS:** Q56